



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年   8 月 2 0 日  
Date of Application:

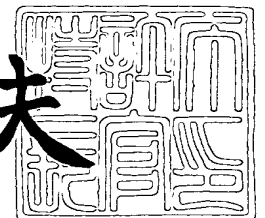
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 2 9 5 8 7 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 2 9 5 8 7 2 ]

出      願      人                      N O K ク リ ュ ー バ ー 株 式 会 社  
Applicant(s):                      N T N 株 式 会 社

2 0 0 3 年   9 月   2 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 1 4 7 8



【書類名】 特許願  
【整理番号】 19454  
【提出日】 平成15年 8月20日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 C10M169/04  
【発明者】  
    【住所又は居所】 茨城県北茨城市磯原町磯原字大石 9 5 5 - 4 N O K クリューバ  
    一株式会社内  
    【氏名】 若松 英徳  
【発明者】  
    【住所又は居所】 茨城県北茨城市磯原町磯原字大石 9 5 5 - 4 N O K クリューバ  
    一株式会社内  
    【氏名】 木戸 安道  
【発明者】  
    【住所又は居所】 茨城県北茨城市磯原町磯原字大石 9 5 5 - 4 N O K クリューバ  
    一株式会社内  
    【氏名】 土井 洋  
【発明者】  
    【住所又は居所】 茨城県北茨城市磯原町磯原字大石 9 5 5 - 4 N O K クリューバ  
    一株式会社内  
    【氏名】 百合本 次郎  
【発明者】  
    【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6  
    【氏名】 片桐 力  
【発明者】  
    【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6  
    【氏名】 内藤 健一郎  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪市西区京町堀 1 - 3 - 1 7  
    【氏名】 諸岡 淳  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000102670  
    【氏名又は名称】 N O K クリューバー株式会社  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000102692  
    【氏名又は名称】 N T N 株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100066005  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 吉田 俊夫  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100114351  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 吉田 和子  
【先の出願に基づく優先権主張】  
    【出願番号】 特願2002-306731  
    【出願日】 平成14年10月22日  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 006231  
    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	特許請求の範囲	1
【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【包括委任状番号】	9000670	
【包括委任状番号】	0001456	
【物件名】	包括委任状（吉田俊夫）	1
【援用の表示】	平成 1 5 年 8 月 1 9 日提出のものを援用する。	
【物件名】	包括委任状（吉田和子）	1
【援用の表示】	平成 1 5 年 8 月 1 9 日提出のものを援用する。	

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

同軸上の内輪と外輪の軌道面間に放射状に複数の転動体を保持し、内輪の内周に嵌合するシャフトを回転自在に支持する転がり軸受であって、軌道面間にふっ素油基油にグラファイトを増稠剤として配合した導電性グリースを封入していることを特徴とする導電性グリース封入軸受。

**【請求項 2】**

動粘度が $5\sim 1500\text{mm}^2/\text{秒}(40^\circ\text{C})$ のふっ素油基油が用いられた請求項 1 記載の導電性グリース封入軸受。

**【請求項 3】**

動粘度が $250\sim 1000\text{mm}^2/\text{秒}(40^\circ\text{C})$ のふっ素油基油が用いられた請求項 1 記載の導電性グリース封入軸受。

**【請求項 4】**

グラファイトが土状グラファイトである請求項 1 記載の導電性グリース封入軸受。

**【請求項 5】**

導電性グリースがふっ素油50～90重量%および増稠剤5～10重量%の割合で混合され、使用されている請求項 1、2、3 または 4 記載の導電性グリース封入軸受。

**【請求項 6】**

増稠剤としてポリテトラフルオロエチレンが併用された請求項 1、2、3 または 4 記載の導電性グリース封入軸受。

**【請求項 7】**

導電性グリースがふっ素油50～80重量%、グラファイト15～30重量%およびポリテトラフルオロエチレン30重量%以下の割合で混合され、使用されている請求項 6 記載の導電性グリース封入軸受。

**【請求項 8】**

導電性グリースがふっ素油50～80重量%、グラファイト15～30重量%およびポリテトラフルオロエチレン5～25重量%の割合で混合され、使用されている請求項 6 記載の導電性グリース封入軸受。

**【請求項 9】**

平均一次粒径が $0.2\sim 15\mu\text{m}$ のポリテトラフルオロエチレンが用いられた請求項 6、7 または 8 記載の導電性グリース封入軸受。

**【請求項 10】**

電子写真プロセス機器に装着される回転ロールを、機体ハウジングに回転自在に支持する請求項 1 記載の導電性グリース封入軸受。

**【請求項 11】**

回転ロールが感光ドラムまたは定着部に備わる加熱用または加圧加熱兼用のロールである請求項10記載の導電性グリース封入軸受。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】導電性グリース封入軸受

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、静電気の放電機能と高温耐久性が求められる部位の軸受として好適な導電性グリース封入軸受に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

デジタルPPCやカラーPPCなどの静電転写複写機、カラーLBPやカラーLED方式のプリンタといった電子写真プロセス機器にあって、例えば前者の静電転写複写機の場合、感光ドラム上に静電潜像を形成してトナーを付着させ、感光ドラム上に形成された可視像を印字紙に転写電極の帯電によって転写する。感光ドラムから離脱させた印字紙は次に定着部ロールに送られ、加熱および加圧によってトナーが紙面に定着する。そうした印字過程中、印字紙が通過することによって例えば定着部ロールに静電気が発生する。この静電気を外部に逃がす手段として、一般にはロール軸端をアース（接地）して放電する機構が設けられている。

## 【0003】

このようにロール軸端に静電気の放電機構を設けると部品点数が増えるので、従来からロール軸受自体に導電性を具備させたいいわゆる「通電軸受」を用いることで、部品点数の削減化を図っている。通電軸受には、軸受内部に導電性グリースを封入したもの、あるいは軸受に通電シールや通電部材を装着したものが周知である。その中で、導電性グリースを封入した軸受は特殊な構成部品や材料を使用する必要がなく、コスト的にも有利であることから、静電気の放電が求められる軸受個所に多用されている。

## 【0004】

一方、上記静電転写複写機の定着部は、印字紙に帯電して付着したトナーを100℃を超える高温で加圧して印字紙に定着させる部位であり、したがって定着部ロールの支持軸受は高温下で稼働する場合が多い。特に、その定着部ロールの中でも加熱ロール（ヒートロール）は、中空シャフトの内部にヒータを配設して内部から熱する構造となっており、それを回転支持する軸受の温度は200℃以上の高温に達することがある。

## 【0005】

したがって、そうした定着部ロールを支持する軸受には、導電性を備えて静電気を放電する機能が備わることに加えて、高温下稼働による耐熱耐久性も要求される。そして、機器の高速化に伴ってますます高温化する傾向にあっては、さらに優れた両機能が要求される。

## 【0006】

ところで、かかる機能が求められる導電性グリースは、従来カーボンブラックを増稠剤とし、黒鉛や銅粉などの導電性物質を添加したものが一般的である。例えば、種々のカーボンブラックを増稠剤とし、さらに添加剤などを配合したグリース組成物が開示されている。この場合、初期の導電性は良好で、一般グリースに要求される導電性に対する耐久性は備えているが、導電性グリースには非常に高温でかつ長時間の耐久性が要求されるので、構造上潤滑性の劣るカーボンブラックではそうした要求を満足させない。

## 【特許文献1】特開昭57-3897号公報

## 【0007】

また、特定のプロピレン重合体と導電成分（グラファイトを含む）を配合したグリース組成物で導電性を阻害する増稠剤を減らし、増粘剤によって導電性を確保する方法が開示されている。この場合、基油に鉱油やエステル油を使用しており、従来のふっ素グリースよりも高温耐久性の点で劣り、上記のような部位での使用においては、これまた要求性能を満足させることができない。

## 【特許文献2】特開平10-30096号公報

## 【0008】

さらに、上記した各グリース組成物は、200℃を超えるような高温使用条件下ではグリース中からの離油による基油の流出が多く、軸受から基油成分が流出し、軸受周辺を汚染する場合があります、この際軸受から流出した基油成分が静電転写複写機、プリンタといった電子写真プロセス機器の感光ドラムや定着部ロールの表面に付着してしまうと、感光ドラム上に形成された静電潜像に乱れが生じるようになり、また定着過程において印字紙に汚れが生じ、電子写真プロセス機器としての基本機能を満足することができない事態が生じる。さらに、基油の離油が起こると長時間の耐久性が要求されるような箇所では、潤滑性の低下が起こり、性能を満足することができないといった問題もみられる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、静電気の放電機能と高温耐久性が求められる部位の軸受として、特に静電転写複写機の感光ドラムや定着部ロールの回転軸受に好適な導電性グリース封入軸受を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明にかかる導電性グリース封入軸受は、同軸上の内輪と外輪の軌道面間に放射状に複数の転動体を保持し、内輪の内周に嵌合するシャフトを回転自在に支持する転がり軸受であって、軌道面間にふっ素油基油にグラファイトまたはグラファイトとポリテトラフルオロエチレンとを増稠剤として配合した導電性グリースを封入していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

以上の構成から、ふっ素油を基油として用い、増稠剤としてグラファイト（およびポリテトラフルオロエチレン）を配合した導電性グリースを内外輪間に封入した構造とすることにより、優れた導電性を発揮して静電気を有効に放電でき、また200℃を超える高温での稼動条件下でも優れた耐熱耐久性を維持する。また、増稠剤の配合量を10～50重量%、好ましくは10～40重量%とすることにより、良好な導電性を確保しつつ、グリースの稠度過小により潤滑剤としての用途に適した性能が発揮されなくなることを防止することができる。さらに、グラファイトと併用されるポリテトラフルオロエチレン配合量を30重量%以下、好ましくは5～25重量%とすることにより、グリースからの基油の離油をも抑えることが可能となる。したがって、各種回転ロールの中でも、特に静電転写複写機の如き電子写真プロセス機器に備わる感光ドラムや定着部ロールを回転支持する軸受として最適であり、印字画像の安定化にも有効である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明にかかる導電性グリース封入軸受の実施の形態について、図面を参照して説明する。図1は、静電転写複写機1を概略的に示す構成図、図2はその静電転写複写機において定着部の加熱ローラを回転自在に支持する本軸受10を示す組立断面図である。

【0013】

まず図1において、4連タンデム型ドラム方式の機体は主要部に4つの感光ドラム2を備え、これら各感光ドラム2に対応して現像部3、帯電電極4、中間転写体5、定着部6、そして画像書き込み装置であるポリゴンスキャナモータ7などを配置して構成されている。

【0014】

すなわち、帯電電極4によって感光ドラム2に電荷を付与し、ポリゴンスキャナモータ7で露光を行うことによって、光の強弱に応じた電荷を感光ドラム2上に付与して静電潜像を形成する。この静電潜像に逆極性電荷をもつトナーが現像部3から付着して可視像ができ、この可視像が中間転写体5に転写され、さらに中間転写体5から紙8に転写される。所要所に配置されたフィードローラ9によって印字紙8を定着部6に送り、そこで加熱と加圧を行うことでトナーを印字紙8の紙面に定着させる。

## 【0015】

定着部6は、加熱ロール6a、定着ロール6b、そして加圧を兼ねる加熱ロール6cなどから構成されている。加熱ロール6aおよび定着ロール6b間にはポリイミドなどからなる無端状の樹脂シート6dが掛け渡され、この樹脂シート6dを介して加熱ロール6aの熱が印字紙8に付与されるようになっている。

## 【0016】

ここで、図2に示すように、定着部6の加熱ロール6aはロール軸上にヒータ6eを内蔵しており、本軸受10によって回転自在に支持されている。転がり軸受としての本軸受10は、加熱ロール6aの軸端部6fの外周に嵌合される内輪11を有し、この内輪11と同軸で機体ハウジング20に固定された外輪12を有している。これらの内輪11の外周面と外輪12の内周面はそれぞれ軌道面11a, 12aとなっており、それら内外周の軌道面11a, 12a間に複数の転動体である鋼球13が放射状に配置され、軌道から逸脱しないようにリテーナ14を介して回転可能に保持されている。また、鋼球13を保持している軌道面11a, 12a間の空所は両側からシール部材15で閉塞して密封状態とされ、その密封空所に導電性グリース16が充填されている。

## 【0017】

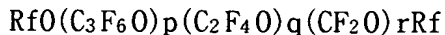
以上の構成により、機体がON作動すると、印字紙8がフィードローラ9によって搬送される。定着部6における加熱ロール6aで発生した静電気は本軸受10の内輪11に伝播し、導電性グリース16から外輪12に伝わるか、あるいは内輪11→鋼球13→外輪12といったルートを経由し、いずれにしても外輪12から放電される。

## 【0018】

導電性グリース16はそのようにして静電気を逃がすアース機能を発揮するが、それは以下の組成によって達成される。導電性グリース16は、基油としてふっ素油を使用し、導電性を高めるための増稠剤としてグラファイトとまたはグラファイトとポリテトラフルオロエチレンとを配合したものを基本組成としている。

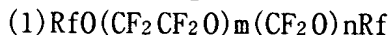
## 【0019】

基油となるふっ素油としては、一般式



で表わされるものが使用される。ここで、Rfはパーフルオロメチル基、パーフルオロメチル基などのパーフルオロ低級アルキル基であり、 $\text{C}_3\text{F}_6\text{O}$ 基、 $\text{C}_2\text{F}_4\text{O}$ 基および $\text{CF}_2\text{O}$ 基はランダムに結合しており、 $p+q+r=3\sim 200$ で、 $p, q$ および $r$ は0であり得る。このような一般式で表わされるポリエーテル系ふっ素油の具体例としては、以下のようなものがある。

## 【0020】



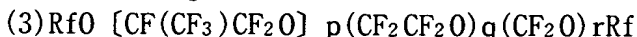
ここで、 $m+n=3\sim 200$ であり、 $m:n=(10:90)\sim(90:10)$ であり、これはテトラフルオロエチレンの光酸化重合で生成した先駆体を完全にふっ素化することにより得られる。

## 【0021】



ここで、 $\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}$ 基および $\text{CF}_2\text{O}$ 基はランダムに結合しており、 $m+n=3\sim 200$ 、 $m:n=(10:90)\sim(90:10)$ であり、これはヘキサフルオロプロペンの光酸化重合で生成した先駆体を完全にふっ素化することにより得られる。

## 【0022】



ここで、 $\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}$ 基、 $\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}$ 基および $\text{CF}_2\text{O}$ 基はランダムに結合しており、 $p+q+r=3\sim 200$ で、 $p, q$ および $r$ は0であり得、これはテトラフルオロエチレンおよびヘキサフルオロプロペンの光酸化重合で生成した先駆体を完全にふっ素化することにより得られる。

## 【0023】



ここで、Xは $\text{CF}_3$ 基またはF原子であり、 $n=3\sim 50$ であり、これはふっ化セシウム触媒の存在下にヘキサフルオロプロペンオキシドまたはテトラフルオロエチレンオキシドをアニ

オン重合させ、得られた末端-CF<sub>3</sub>COF基を有する酸フロリド化合物をふっ素ガス処理することにより得られる。

#### 【0024】

前記一般式で表わされる以外のふっ素油も用いることができ、例えば次のようなポリエーテル系ふっ素油が用いられる。



ここで $n=2\sim 100$ であり、これはふっ化セシウム触媒の存在下に2, 2, 3, 3-テトラフルオロオキシタンをアニオン重合させ、得られた含ふっ素ポリエーテル  $(\text{CH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O})_n$  を160~300℃の紫外線照射下でふっ素ガス処理することにより得られる。

#### 【0025】

具体例として挙げた以上のふっ素油は、単独もしくは混合して用いることができる。これらのふっ素油は、どのような値の動粘度のものでも使用できるが、潤滑剤としては5~1500mm<sup>2</sup>/秒(40℃)、高温条件下での使用を考慮すると好ましくは250~1000mm<sup>2</sup>/秒(40℃)のものが用いられる。すなわち、約5mm<sup>2</sup>/秒以下のものは蒸発量が多く、耐熱用グリースの規格であるJIS転がり軸受用グリース3種で規定されている蒸発量1.5%以下という条件を満たさなくなる。また、1500mm<sup>2</sup>/秒以上の動粘度のものは、流動点(JIS K-2283)が10℃以上となり、通常の方法では低温起動時に軸受が回転せず、それを使用可能とするには加熱する必要がある。そのため、一般的なグリースとしての使用適格を欠くことになる。

#### 【0026】

増稠剤として使用されるグラファイトについては、一般に市販されているグラファイトを用途に応じて配合することができる。市販品のグラファイトは天然か人造のものいずれでも用いることができる。天然グラファイトとしては、天然産出の変成岩(結晶化した石灰岩や片麻岩)中に析出したものを精錬、粉碎して得られるものが用いられる。また、人造グラファイトとしては、ピッチ、コークス、タールなどを成形し、約1200℃程度で一度焼成してから黒鉛化炉に投入し、2000~3000℃程度で高温で処理することにより得られるものが用いられる。

#### 【0027】

グラファイトの種類は、そのようにどの種類でも使用可能であるが、特に「土状グラファイト」が好ましい。土状グラファイトは鱗片状や鱗状のグラファイトと比べて潤滑性の点で若干劣るが、一般的な鱗状グラファイトよりも微粉碎が可能であり、また粒子径を細かくすることも可能である。そのため、導電性グリースとして求められる適切な配合量にすることが容易である。

#### 【0028】

また、かかるグラファイトは、その粒子径(電子顕微鏡で測定)が1~20μmで、DBP吸油量(ジブチルフタレート吸油試験法で測定)が20~100ml/100gであることが望ましい。グラファイトの粒子が小さく、粒度範囲の小さいものの方がグリース内で凝集しにくく、分散性が良くなる。しかし、粒子径が小さ過ぎたり、あるいはDBP吸油量が大きいものは少量のグラファイト添加で凝集してしまい、グリースが硬くなり、良好な導電性を得ることができない。

#### 【0029】

グリース中の増稠剤の配合量は、良好な導電性を確保し、同時にグリースの稠度を適度なものにすることを観点から、10~50重量%、好ましくは10~40重量%、特に好ましくは15~30重量%とされる。これ以上の配合量の場合には、グリースの稠度過小により潤滑剤としての用途に適した性能を発揮できないようになり、一方それ以下の配合量にすると良好な導電性が発揮されない。これ以下の配合量では、有効な導電性を確保することが難しく、一方これ以上の配合量で用いられると、グリースの稠度過小により潤滑剤としての用途に適した性能を発揮できないようになる。

#### 【0030】

同じく増稠剤として、グラファイトと併用されるポリテトラフルオロエチレンは、テト



ラフルオロエチレンの乳化重合、懸濁重合もしくは溶液重合によって合成され、通常これらのポリテトラフルオロエチレンは熱分解または電子線照射分解法、物理的粉碎などにより数平均分子量 $M_n$ が約1000~100000程度に調整されたポリテトラフルオロエチレンとして使用される。これらのポリテトラフルオロエチレンは、グリース中0~30重量%、好ましくは5~25重量%の割合で用いられる。このような好ましい割合での使用は、200℃を超える高温、例えば200~250℃の稼動条件下でもグリースからの基油の離油を抑えることができ、その結果良好な耐熱耐久性を維持することができる。これ以上の割合で用いられると、グリースの稠度過小により潤滑剤としての用途に適した性能を発揮できないようになる。

#### 【0031】

離油を抑えるために添加されるポリテトラフルオロエチレンは、グリース自体の稠度を硬くする傾向があるが、平均一次粒径(電子顕微鏡で測定)が0.2~15 $\mu m$ 、好ましくは1~10 $\mu m$ のポリテトラフルオロエチレンを用いることにより、配合量を多くした場合でも軸受用グリースとして最適な稠度を確保することができる。これより平均一次粒径が小さい場合には、少量の添加でグリースが硬くなる傾向にあり、同稠度である場合、配合量過小により離油特性の改善が望めない。これより平均一次粒径の大きい場合には、離油度を改善するために多量に配合しなければならず、配合量過多による導電性の低下が起きてしまう。

#### 【0032】

かかる基本組成になる導電性グリースには、必要に応じて酸化防止剤、防錆剤、腐食防止剤、極圧剤、油性剤、固体潤滑剤など、従来の潤滑剤に使用されている公知の添加剤を用途に応じて配合することができる。

#### 【0033】

酸化防止剤としては、例えば2,6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノール、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ第3ブチルフェノール)などのフェノール系酸化防止剤や、アルキルジフェニルアミン(アルキル基は炭素数4~20のもの)、トリフェニルアミン、フェニル- $\alpha$ -ナフチルアミン、フェノチアジン、アルキル化フェニル- $\alpha$ -ナフチルアミン、フェニチアジン、アルキル化フェノチアジンなどのアミン系酸化防止剤などが挙げられ、これらは単独または2種以上を混合して用いることができる。

#### 【0034】

防錆剤としては、例えば脂肪酸、脂肪酸石鹸、アルキルスルホン酸塩、脂肪酸アミン、酸化パラフィン、ポリオキシエチレンアルキルエーテルなどを挙げることができる。

#### 【0035】

腐食防止剤としては、例えばベンゾトリアゾールやベンゾイミダゾール、チアジアゾールなどを挙げることができる。

#### 【0036】

極圧剤としては、例えばリン酸エステル、亜リン酸エステル、リン酸エステルアミン塩などのリン系化合物、スルフィド類、ジスルフィド類などの硫黄系化合物、塩素化パラフィン、塩素化ジフェニルなどの塩素系化合物およびジアルキルジチオリン酸亜鉛、ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンなどの有機金属化合物などを挙げることができる。

#### 【0037】

油性剤としては、例えば脂肪酸、高級アルコール、多価アルコール、多価アルコールエステル、脂肪族エステル、脂肪族アミン、脂肪酸モノグリセライドなどを挙げることができる。

#### 【0038】

また、固体潤滑剤としては、例えば二硫化モリブデン、窒化ホウ素、窒化シランなどを挙げることができる。

#### 【0039】

次に、実施例について本発明を説明する。

#### 【実施例】

## 【0040】

## 導電性グリースの調製

5種類のふっ素油基油以下（A～E）または他の3種類のオイル（F～H）を用い、また増稠剤としてA～Iの9種類のものを用い、表1の配合組成（単位：重量％）に示すように、実施例1～31および比較例1～7のグリースを調製した。

## 《基油》

A) Rf0 [CF(CF <sub>3</sub> ) CF <sub>2</sub> O] nRf	動粘度 (40℃)	420mm <sup>2</sup> /秒
B) Rf0 [CF(CF <sub>3</sub> ) CF <sub>2</sub> O] m(CF <sub>2</sub> O)nRf	動粘度 (40℃)	420mm <sup>2</sup> /秒
C) Rf0 [CF(CF <sub>3</sub> ) CF <sub>2</sub> O] nRf	動粘度 (40℃)	240mm <sup>2</sup> /秒
D) Rf0 [CF(CF <sub>3</sub> ) CF <sub>2</sub> O] m(CF <sub>2</sub> O)nRf	動粘度 (40℃)	180mm <sup>2</sup> /秒
E) Rf0 (CF <sub>2</sub> CF <sub>2</sub> O) m(CF <sub>2</sub> O)nRf	動粘度 (40℃)	150mm <sup>2</sup> /秒
F) ポリ-α-オレフィンオイル	動粘度 (40℃)	18mm <sup>2</sup> /秒
G) シリコンオイル	動粘度 (40℃)	360mm <sup>2</sup> /秒
H) エステルオイル	動粘度 (40℃)	30mm <sup>2</sup> /秒

## 《増稠剤》

- A) 土状グラファイト（粒子径2～3μm、DBP吸油量65ml/100g）  
 B) 鱗片状グラファイト（粒子径2～3μm、DBP吸油量75ml/100g）  
 C) 鱗状グラファイト（粒子径2～3μm、DBP吸油量83ml/100g）  
 D) ポリテトラフルオロエチレン  
     （乳化重合法、MW10～20万、平均一次粒径1μm）  
 E) ポリテトラフルオロエチレン  
     （懸濁重合法、MW5～20万、平均一次粒径5μm）  
 F) ポリテトラフルオロエチレン  
     （懸濁重合法、MW5～20万、平均一次粒径10μm）  
 G) ポリテトラフルオロエチレン  
     （懸濁重合法、MW5～20万、平均一次粒径15μm）  
 H) ポリテトラフルオロエチレン  
     （乳化重合法、MW10～20万、平均一次粒径0.2μm）  
 I) アセチレンブラック

## 【0041】

表1

例	基 油								増 稠 剤								
	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I
実施例 1		76							23					1			
〃 2		76							23						1		
〃 3		77							20					3			
〃 4			77						20					3			
〃 5			77						20						3		
〃 6				77					20					3			
〃 7					77				20					3			
〃 8	75								20				5				
〃 9	75								20					5			
〃 10	75								20						5		
〃 11		75							20					5			
〃 12			75						20					5			
〃 13	70								20			10					
〃 14	70								20				10				
〃 15	70								20					10			
〃 16	70									20				10			
〃 17	70										20			10			

〃	18	70							20		10
〃	19		70						20		10
〃	20			70					20		10
〃	21				70				20		10
〃	22	70							20		10
〃	23	70							20		10
〃	24	68							17	15	
〃	25	68							17		15
〃	26	68							17		15
〃	27		68						17		15
〃	28			68					17		15
〃	29	75							25		
〃	30	75								25	
〃	31	75									25

例	基 油								増 稠 剤								
	A	B	C	D	E	F	G	H	A	B	C	D	E	F	G	H	I
比較例 1	89																11
〃 2	80											10					10
〃 3	80													10			10
〃 4	65													35			
〃 5						80			20								
〃 6							80		20								
〃 7								80	20								

## 【0042】

## 導電性グリースについての各種試験

得られたグリースについて、次のような試験を行った。

## 1) 回転寿命試験

回転装置を試験機に使用し、図2に示す本軸受10に導電性グリース16として上記表1の実施例1～31と比較例1～7のものをそれぞれ封入してセットし、下記条件で耐熱試験を行った。

## 《試験条件》

試験温度：250℃

荷重（ロード負荷）：Fr=1960N [200kgf]

回転数：100回/分

グリース封入量：25%

## 2) 離油度の確認試験

測定装置において、実施例1～31および比較例1～3の各導電性グリース、比較例4に示される従来のふっ素油系グリースについて、下記条件で離油度および稠度を測定した。

## 《測定条件》

離油度：JIS K2220.5.7に準拠

稼働環境温度：200℃または250℃

稼働最大時間：24時間

稠度：JIS K2220.5.3に準拠

25℃、60W

## 【0043】

得られた結果は、次の表2に示される。

表2

例	寿命（時間）	離油度		稠度
		200℃	250℃	

実施例 1	789	8.6	13.8	258
〃 2	760	8.8	14.2	265
〃 3	780	8.1	13.8	262
〃 4	780	8.3	13.5	252
〃 5	750	8.5	14.0	260
〃 6	720	8.8	14.3	252
〃 7	720	9.0	15.4	256
〃 8	775	6.8	11.4	240
〃 9	780	6.6	11.5	245
〃 10	760	7.0	12.3	245
〃 11	780	6.5	11.2	246
〃 12	750	8.3	13.6	255
〃 13	730	5.8	10.2	206
〃 14	780	5.8	10.2	234
〃 15	790	4.5	9.2	236
〃 16	780	5.6	11.3	230
〃 17	780	5.8	11.8	235
〃 18	780	4.8	9.5	240
〃 19	750	6.8	12.8	250
〃 20	740	8.6	15.2	258
〃 21	750	9.0	15.4	266
〃 22	770	9.4	14.3	262
〃 23	730	6.2	11.2	224
〃 24	780	5.3	9.8	221
〃 25	750	4.3	9.0	228
〃 26	760	5.8	10.7	232
〃 27	740	4.3	9.1	230
〃 28	740	6.7	12.2	243
〃 29	760	8.8	14.1	256
〃 30	760	8.6	13.9	254
〃 31	750	8.3	13.8	251
比較例 1	780	11.2	18.3	255
〃 2	750	7.6	16.2	228
〃 3	740	7.8	15.6	234
〃 4	750	11.8	15.8	268
〃 5	110			
〃 6	90			
〃 7	70			

## 【0044】

この寿命結果に示されるように、いずれもふっ素油を基油とする実施例 1～31と比較例 1～3 の各導電性グリースを封入した軸受は、耐熱（寿命）時間がそれぞれ約700～800時間であったのに対して、比較例 5～7として示した一般に使用される導電性グリース封入軸受のそれは約100時間もしくはそれ以下であり、両者の性能差は歴然としている。また、比較例 4として示される従来のふっ素油系グリースの耐熱時間は800時間を若干下回っており、各実施例 1～31のそれとはほぼ同等の高温下での優れた耐熱寿命を示しているが、これは導電性機能を備えていない。

## 【0045】

また、基油としてAまたはBを用いた離油度に関しては、増稠剤としてポリテトラフルオロエチレンを1～3%配合した実施例 1～5は離油度が200℃で平均8.5重量%、250℃で平均13.9重量%となっている。これに対して、ポリテトラフルオロエチレンを5重量%で配

合した実施例 8～11では、200℃の離油度が平均6.7%、250℃の離油度が平均11.6%と、実施例 1～5と比較して離油度の値に200℃で21.2%の減少、250℃で16.5%の減少が確認される。同様に、ポリテトラフルオロエチレンを10重量%配合した実施例13～18、22、23では、200℃の離油度が平均5.4重量%、250℃の離油度が10.4重量%であって、実施例 1～5と比較して離油度の値に200℃で36.5%の減少、250℃で25.2%の減少が確認され、さらにポリテトラフルオロエチレンを15重量%配合した実施例24～27では、200℃の離油度が平均4.9重量%、250℃の離油度が9.7重量%であって、実施例 1～5と比較して離油度の値に200℃で42.4%の減少、250℃で30.2%の減少が確認された。これらの結果から、増稠剤の一成分としてポリテトラフルオロエチレンを5重量%以上配合することにより、200℃を超える高温条件下での離油度を改善することができることが分かる。なお、増稠剤にポリテトラフルオロエチレンを使用せず、ふっ素油とグラファイトからなる実施例29～31は、実施例1～5とほぼ同等の離油度となっている。

#### 【0046】

また、離油度および稠度に関して、同配合量にてポリテトラフルオロエチレンの粒径を変えた実施例13～15、22、23を比較すると、ポリテトラフルオロエチレンの一次粒子径が15 $\mu$ mである実施例22においては、比較例4のグリースと同程度の稠度および離油度を有しており、またポリテトラフルオロエチレンの一次粒子径が0.2 $\mu$ mである実施例23においては、稠度が硬くなる傾向にあるものの、離油度が改善されるが、ポリテトラフルオロエチレンの一次粒子径が1～10 $\mu$ mである実施例13～15は、離油度を抑えたかたちで稠度も軸受使用に適当なものになっている。粘度の低い基油を使用した実施例6、7、12、19～21、28は、ポリテトラフルオロエチレンを増量することで離油度が他の実施例と同様に低下することが確認されているものの、基油に粘度の高いふっ素油を使用した実施例ほどは大きな改善効果は得られていない。

#### 【0047】

増稠剤としてアセチレンブラックを使用した比較例1および増稠剤としてアセチレンブラックとポリテトラフルオロエチレンを併用した比較例2、3については、ポリテトラフルオロエチレンを配合することで離油度の改善は一応確認される。従来のふっ素油系グリースである比較例4は、離油度の値が200℃で11.8重量%、250℃で15.8重量%となっている。

#### 【0048】

### 3) 抵抗値経時変化の確認試験

測定装置において、実施例1～31および比較例1～3の各導電性グリース、比較例4の従来のふっ素油系グリースについて、下記条件で絶縁抵抗値を測定した。

#### 《測定条件》

稼動環境温度：200℃

稼動最大時間：1000時間

荷重（ロード負荷）：Fr=4.9N

回転数：200回/分

制御抵抗：300k $\Omega$

電源電圧：30V

#### 【0049】

得られた結果は、次の表3に示される。

表 3

例	抵抗値 (k $\Omega$ )					
	0時間	200時間	400時間	600時間	800時間	1000時間
実施例 1	2	9	29	17	60	2
〃 2	3	14	40	75	67	28
〃 3	4	30	120	200	110	30
〃 4	3	30	130	190	100	19
〃 5	4	28	188	219	161	57

〃	6	8	30	189	320	380	400
〃	7	10	50	158	254	280	210
〃	8	7	21	38	112	115	90
〃	9	4	16	67	153	106	65
〃	10	10	25	56	178	194	98
〃	11	6	20	60	90	87	98
〃	12	8	30	189	320	380	400
〃	13	10	110	216	388	372	346
〃	14	6	15	68	160	170	90
〃	15	5	10	42	115	95	35
〃	16	0	273	569	768	641	578
〃	17	0	294	486	534	739	603
〃	18	5	15	35	154	118	103
〃	19	2	35	175	291	362	392
〃	20	9	25	198	310	370	390
〃	21	10	50	158	254	280	210
〃	22	18	36	79	216	208	189
〃	23	8	48	102	182	230	288
〃	24	12	35	106	193	170	167
〃	25	15	33	145	235	169	156
〃	26	20	51	134	186	172	206
〃	27	18	48	148	213	198	245
〃	28	15	102	267	364	436	376
〃	29	2	8	26	30	52	23
〃	30	3	12	24	38	47	36
〃	31	2	6	38	29	68	48
比較例 1	15	263	739	578	520	538	
〃 2	18	305	682	592	573	584	
〃 3	9	283	487	561	632	649	
〃 4	33	1000	1000	1000	1000	1000	

## 【0050】

この結果に示されるように、ふっ素油を基油とする実施例 1～15, 18～31 の場合、試験時間が 0 から 200 時間、400 時間、600 時間、800 時間、1000 時間と長くなっても、抵抗値は 400k $\Omega$  を下回る低位に安定することが確認された。これに対して、増稠剤に鱗片状グラファイトを配合した実施例 16、鱗状グラファイトを配合した実施例 17 および導電性機能を備えるアセチレンブラックを配合した比較例 1～3 の場合、試験時間が長くなるにつれて抵抗値が、ときには 700k $\Omega$  といったように非常に高抵抗となる。また、導電性機能を備えていない比較例 4 にあっては、初期の段階（0 時間）は油膜が形成されないため、軸受 10 における内外輪 11, 12 と鋼球 13 との金属接触が発生して抵抗値は低い。しかし、油膜形成後は導電性がまったく発揮されないことが確認された。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0051】

本発明にかかる導電性グリース封入軸受は、ふっ素油を基油として用い、増稠剤としてグラファイト（およびポリテトラフルオロエチレン）を配合した導電性グリースを内外輪間に封入した構造とすることにより、優れた導電性を発揮して静電気を有効に放電でき、200℃を超える高温での稼動条件下でも優れた耐熱耐久性を維持する。また、グラファイト等の増稠剤の配合量を好適範囲（10～50 重量%、好ましくは 10～40 重量%）に設定することにより、良好な導電性を確保しつつ、グリースの稠度過小によりトルクが重くなって回転が阻害されるのを抑えることができる。さらに、グラファイトと併用されるポリテトラフルオロエチレンの配合量を 30 重量% 以下、好ましくは 5～25 重量% とした場合には、

グリースからの基油の離油をも抑えることができる。このような導電性グリース封入軸受は、各種回転ロールの中でも、特に静電転写複写機のごとき電子写真プロセス機器に備わる感光ドラムや定着部に備わる加熱用または加圧加熱兼用のロールを回転支持する軸受として最適であり、印字画像の安定化にも有効である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

【図 1】本発明にかかる導電性グリース封入軸受を装着した静電転写複写機を概略的に示す構成図である。

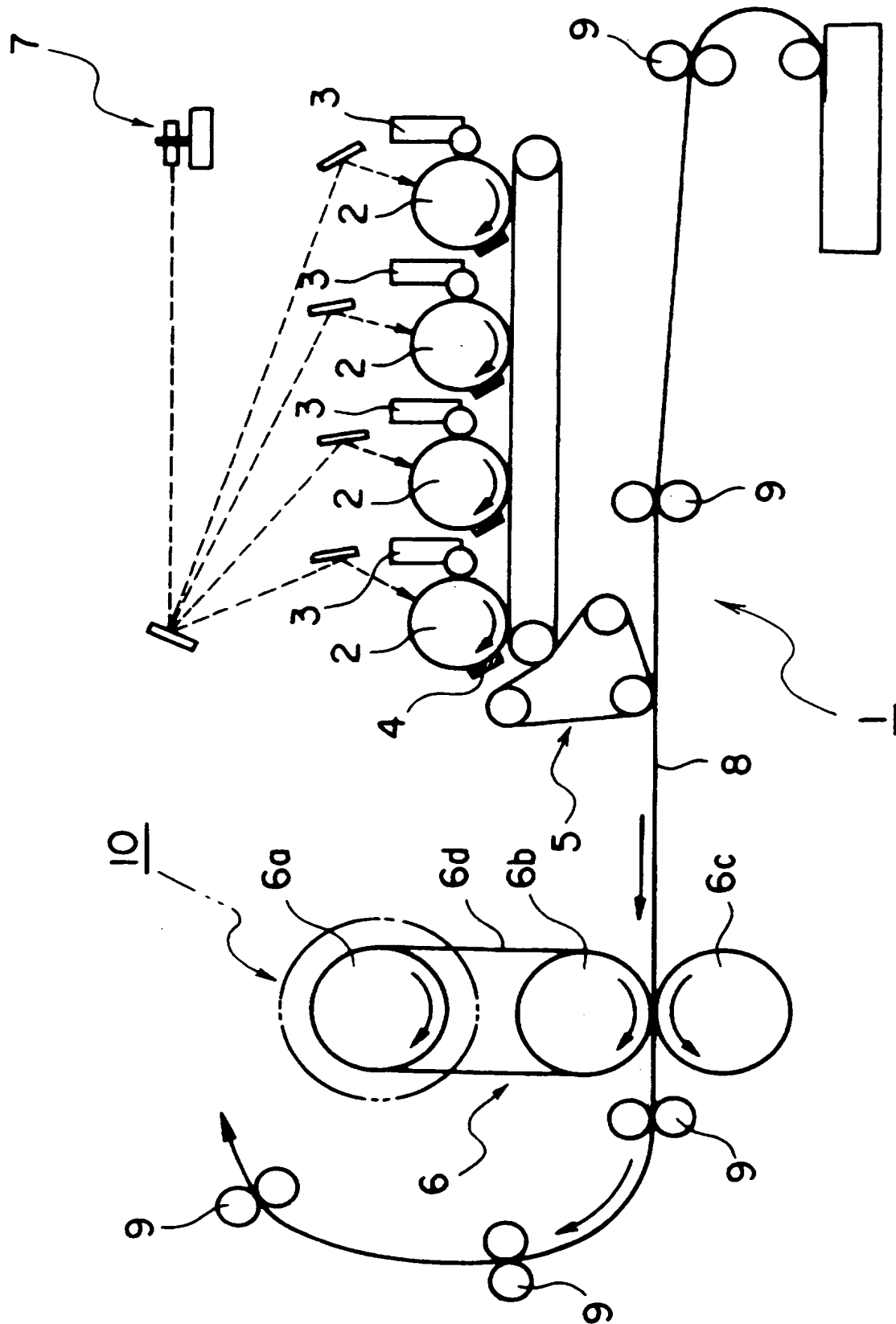
【図 2】導電性グリース封入軸受を機体ハウジングに装着した態様を示す組立断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

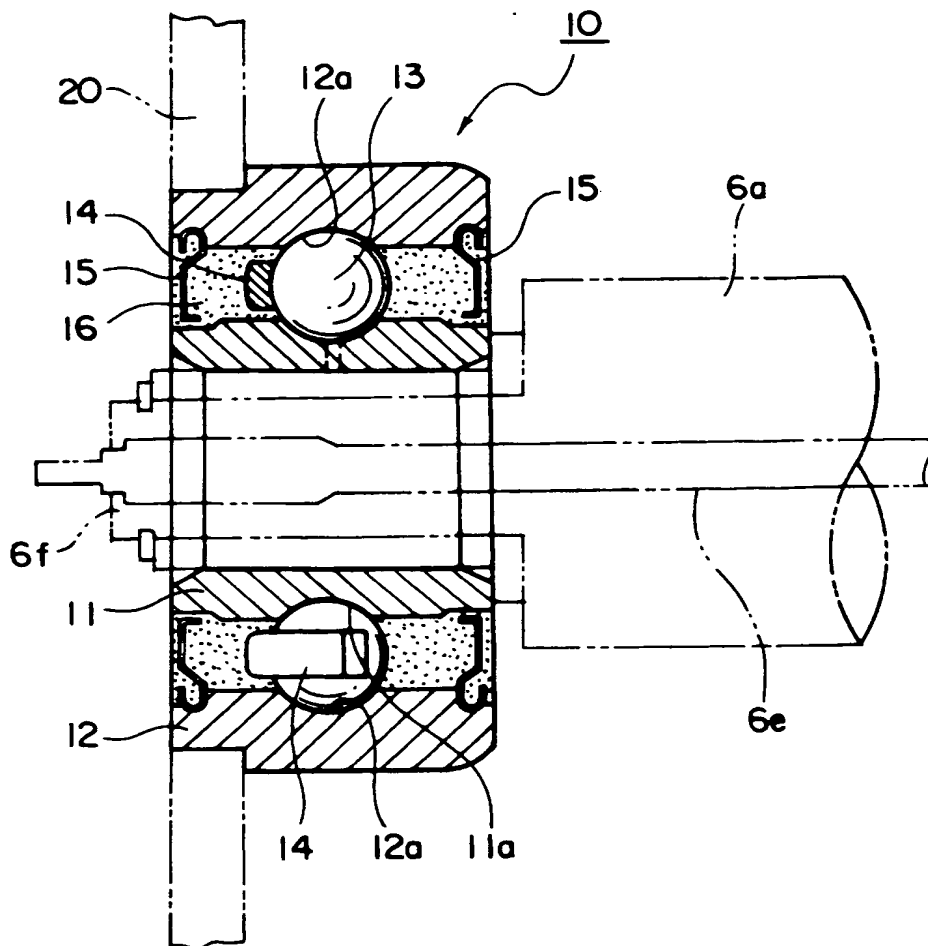
- |     |             |
|-----|-------------|
| 1   | 静電転写複写機     |
| 2   | 感光ドラム       |
| 3   | 現像部         |
| 4   | 帯電電極        |
| 5   | 中間転写体       |
| 6   | 定着部         |
| 6a  | 加熱ロール       |
| 6b  | 定着ロール       |
| 6c  | 加熱ロール       |
| 6d  | 樹脂シート       |
| 6e  | ヒータ         |
| 7   | ポリゴンスキャナモータ |
| 8   | 印字紙         |
| 9   | フィードローラ     |
| 10  | 導電性グリース封入軸受 |
| 11  | 内輪          |
| 11a | 軌道面         |
| 12  | 外輪          |
| 12a | 軌道面         |
| 13  | 鋼球（転動体）     |
| 14  | 鋼球リテーナ      |
| 15  | シール部材       |
| 16  | 導電性グリース     |
| 20  | 機体ハウジング     |

【書類名】 図面  
【図 1】





【図 2】



**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 静電気の放電機能と高温耐久性が求められる部位の軸受として、特に静電転写複写機の感光ドラムや定着部ロールの回転軸受に好適な導電性グリース封入軸受を提供する。

**【解決手段】** 同軸上の内輪11と外輪12の軌道面間に放射状に複数の鋼球13を保持し、内輪11の内周に嵌合する静電転写複写機における定着部の加熱ロール6a端部を回転自在に支持する転がり軸受であり、軌道面間に封入される導電性グリース16は、ふっ素油基油にグラファイト（およびポリテトラフルオロエチレン）を増稠剤として配合しており、優れた導電性を発揮して静電気を有効に放電でき、200℃を超える高温下でも優れた耐熱耐久性を維持する。また、良好な導電性を確保しつつ、グリースの稠度過小によりトルクが重くなって回転が阻害されるのを抑えることができ、静電転写複写機に備わる感光ドラムや定着部ロールを回転軸支する支持として最適であり、印字画像の安定化にも有効である。

**【選択図】** 図2

特願 2 0 0 3 - 2 9 5 8 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 0 2 6 7 0 ]

1. 変更年月日            1 9 9 0 年    8 月 2 7 日  
    [変更理由]            新規登録  
          住    所        東京都港区芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号  
          氏    名        エヌ・オー・ケー・クリューバー株式会社
  
2. 変更年月日            2 0 0 3 年    7 月    4 日  
    [変更理由]            名称変更  
          住    所        東京都港区芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号  
          氏    名        N O K クリューバー株式会社

特願 2 0 0 3 - 2 9 5 8 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 0 2 6 9 2 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 3 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号  
氏 名 エヌティエヌ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 2 年 1 1 月 5 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号  
氏 名 N T N 株式会社